



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
UPT. PERPUSTAKAAN

Jalan T. Nyak Arief, Kampus UNSYIAH, Darussalam – Banda Aceh, Tlp. (0651) 8012380, Kode Pos 23111
Home Page : <http://library.unsyiah.ac.id> Email: helpdesk.lib@unsyiah.ac.id

ELECTRONIC THESIS AND DISSERTATION UNSYIAH

TITLE

ANALISIS KEGAGALAN PIPA BOILER HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR (HRSG) PADA KILANG GAS

ABSTRACT

Boiler HRSG memiliki peranan penting didalam pembangkit listrik tenaga uap di indonesia. Dalam pipa HRSG, sering terjadi kegagalan terutama pada pipa superheater. Superheater merupakan komponen dimana uap air dipanaskan dengan temperatur yang masih tinggi sekitar 816 °C sehingga menghasilkan uap yang cukup untuk menggerakkan generator untuk pembangkit listrik tenaga uap. Pipa superheater ini mengalami kerusakan berupa pecah. Penelitian ini dimulai dengan pengujian komposisi kimia untuk mengetahui komposisi yang terkandung dalam material pipa boiler HRSG. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian kekerasan, pengamatan struktur mikro dan SEM (scanning electron microscopy). analisis metode elemen hingga dengan menginput data yang sudah didapat dari proses pengujian eksperimental. Hasil pengujian komposisi didapatkan bahwa pipa superheater ini termasuk kedalam golongan material baja karbon rendah yaitu (0,025 C) sehingga dikategorikan kedalam (ASME SA 178). Hasil metalografi menunjukan struktur mikro pada material ini adalah ferite - perlite. Hasil pengujian kekerasan (hardness) diketahui bahwa daerah permukaan pipa yang masih baik memiliki kekerasan rata - rata 25,3 HRB dan daerah permukaan pipa yang mengalami kerusakan memiliki hasil uji kekerasan rata - rata sebesar 15,4 HRB. Data hasil uji SEM diketahui terdapat berkas patahan yang terjadi merupakan patah ulet dan terdapat intergranular crack pada permukaan pipa. Adanya deformasi (creep) yang tampak pada pipa superheater akibat beroperasi pada temperatur dan tekanan yang tinggi dengan waktu operasi yang lama dan diikuti pelunakan sehingga terjadi erosi oleh fluida dalam pipa yang menyebabkan penipisan material pipa sehingga pipa tidak bisa menahan beban kerja dan terjadi kegagalan berupa pecah. Dari hasil simulasi diperoleh bahwa besar faktor intensitas tegangan, $K_I = 59,491 \text{ MPa}\sqrt{\text{mm}}$ yang terjadi pada daerah cacat awal lebih besar dari nilai ketangguhan retakan materialnya, $K_{IC} = 49,15 \text{ MPa}\sqrt{\text{mm}}$ ($K_I > K_{IC}$), sehingga terjadinya perambatan retak yang menyebabkan kebocoran pada pipa.